

損失回避の心理に着目したバーチャルペット育成型暗算演習アプリの開発

Development of Virtual-Pet-Based Mental Arithmetic Application
Leveraging Loss Aversion工藤 遼星^{*1}, 小島 篤博^{*1}Ryosei KUDO^{*1}, Atsuhiko KOJIMA^{*1}^{*1}大阪公立大学大学院 情報学研究科^{*1}Graduate School of Informatics, Osaka Metropolitan University

Email: sp25465r@st.omu.ac.jp

あらまし：暗算は多分野の学習で重要な能力であり、反復演習で強化可能だが、多くの人にとってそれは単純で苦痛な作業だと捉えられる傾向にある。本研究では、人間の損失回避の心理に着目し、バーチャルペットに関するゲーミフィケーションを活用して、継続的かつ高頻度で利用される学習支援スマートフォンアプリの開発を行う。

キーワード：ゲーミフィケーション、バーチャルペット、暗算、継続

1. はじめに

暗算は、理数系科目を中心に、様々な分野の学習において強く求められる能力である。この能力は繰り返し演習を行うことで強化することができるが、多くの人にとって暗算の反復演習は退屈で苦痛な作業だと捉えられる傾向にある。

これに対して、学習者が「継続的」かつ「高頻度」で学習に取り組める、ゲーミフィケーションを活用したデジタル教材が有効だと考える。「継続的」の部分に効果的なゲーミフィケーションの1つとして、バーチャルペット育成要素が挙げられる。このゲーミフィケーションは、運動習慣や禁煙習慣などの行動継続を支援することが実証されている⁽¹⁾⁽²⁾。

本研究では、暗算演習において、バーチャルペット育成と親和性の高いゲーミフィケーション設計を探索し、より高頻度で利用されるデジタル教材の開発を目指す。

2. 損失回避

本章では、継続的な学習を促すバーチャルペット育成要素と組み合わせて、高頻度で学習を促すために注目している心理及びこれを誘発するゲーミフィケーションについて説明する。

本研究では、プロスペクト理論における中核的な概念の一つであり、人間が不利益を被ることを極端に忌避する「損失回避」の心理に基づくゲーミフィケーションを提案する。語学学習アプリ Duolingo では、毎日学習することで連続記録が表示され、利用者に「積み上げてきた記録を失いたくない」という感情が働き、それが一部の学習者にとって継続動機になると示されている⁽³⁾。

本アプリでは、バーチャルペットの育成に、継続期間の概念と育成終了条件を追加することで表現する。前者について、ゲーム開始日時と後に記す終了条件を満たした日時を記録し、それらを育成期間と

して算出・表示する。後者については、時間経過によって減少するパラメータを用意する。これが0になると育成失敗となり、アプリ利用者は暗算演習を行うことでパラメータを増加させることができるというルールを設ける。これらにより、アプリ利用者の更なる学習意欲の向上を図る。

3. 開発環境

本研究のアプリ開発では、統合開発環境として Xcode を使用し、開発言語は Swift を採用している。これらは iOS アプリ開発で用いられる統合開発環境や言語であり、本アプリの利用者は主に算数初学者の小学生を想定しているため、各家庭で所有している可能性が高い iPhone での利用を想定している。また、主なフレームワークとして、UI 全体の設計のために SwiftUI を、バーチャルペットの 3D モデルの表示のために RealityKit を用いている。

また、バーチャルペット育成要素を再現するために 3D モデルを使用しており、3D モデルの作成・編集に Blender を活用している。

4. アプリ設計

本章では、アプリ内の機能や要素について詳細を説明する。また、本アプリの画面遷移や各要素の全体構成を図1に示し、ホーム画面・演習画面の例を図2に示す。

4.1 バーチャルペット

一般的なバーチャルペット育成ゲームを再現するために、図2のようにアプリの中心となるホーム画面の中央に、犬と部屋内装の 3D モデルを表示させる。犬のモデルには、顔や尻尾を動かすなど、動物の基本的な振る舞いを表現するアニメーションが付与されており、画面が表示されている間は、それが繰り返し再生される。

4.2 暗算演習

利用者の任意のタイミングで演習を行うことができ、図2のような自然数の加算もしくは減算が、ランダムで5問、タイムアタック形式で出題される。5問目を解き終わると、演習に要した時間や正答率などの演習結果が表示することで、演習ごとに即時のフィードバックを行う。また、ホーム画面で、演習開始前に自然数の桁数と繰り上がり・繰り下がりの有無を利用者が自由に調整できるように設計している。これにより、利用者は自分の能力や実力に合った演習を行うことができる。

4.3 損失回避

本アプリでは、一般的なバーチャルペット育成ゲームの要素であるペットの世話を、「食事を与える」「遊ぶ」の2種類に分けて解釈し、これらと関連づけて、時間経過により減少するパラメータの名称を「満腹度」、「親密度」と表現する。また、アプリ利用者がこれらのパラメータを増加させる手法として、アイテム交換機能を導入する。具体的には、利用者は暗算演習の報酬としてコインを獲得でき、満腹度や親密度を増加させるためのアイテムと自由に交換するというものである。アイテム交換時に、それに合わせたモデルを表示してアニメーションを再生することによっても、バーチャルペット育成ゲームを再現している。これらの例を図3に示す。

食べ物アイテムによって満腹度を増加させることが「ペットに食事を与える行為」を、おもちゃアイテムによって親密度を増加させることが「ペットと遊ぶ行為」を連想させる。これらにより、時間経過により減少するパラメータを、バーチャルペット育成ゲームの要素として自然に落とし込み、利用者の視覚的な認識が可能になっている。

また、2種類のパラメータのうちいずれかが0になった時点でゲーム終了となるルールを利用者が一目で認識できるように、ホーム画面でパラメータをそれぞれゲージ形式で表示している。

これらにより、アプリのゲーム性を高め、利用者の積極的・能動的な学習を図る。

5. まとめ

本研究では、暗算の反復演習に、バーチャルペット育成ゲームや損失回避の心理に関するゲーミフィケーションを導入し、継続的かつ高頻度で利用されるデジタル教材を目指して iOS アプリを開発した。損失回避に関するゲーミフィケーション以外にも複数のゲーミフィケーションを実装した後、各ゲーミフィケーションの有無で差をつけた複数のアプリを用意し、各アプリによる利用者の演習量の差を比較することで、ゲーミフィケーション設計の違いによる演習量への影響を評価することを検討している。

今後の展望として、英単語や社会科などの暗記科目に対しても同様の検証を行うことで、学習科目の性質の違いによる最適なゲーミフィケーション設計を導出したり、Moodleなどと連携させることで、学

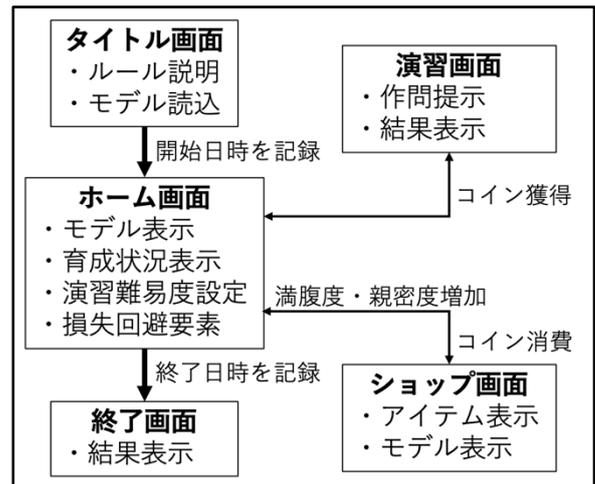


図1 全体構成図

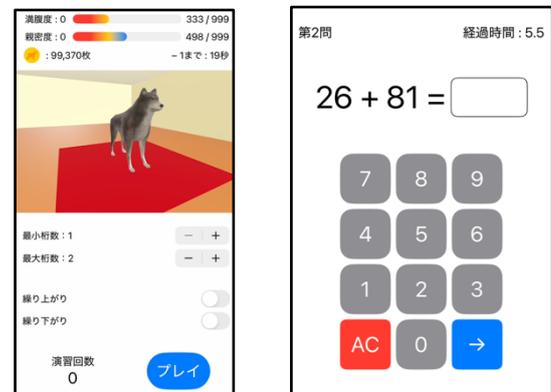


図2 ホーム画面 (左) と演習画面 (右)

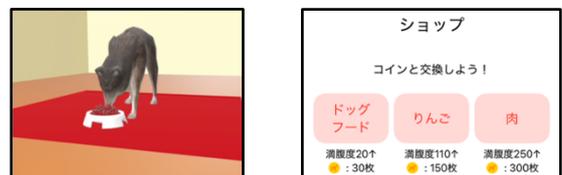


図3 モデル例 (左) とショップ画面 (右)

習者に対する効果だけでなく教師の実用性にも焦点を当てたデジタル教材の開発などが考えられる。

参考文献

- (1) White, J.S., Salem, M.K., Toussaert, S., Westmaas, J.L., Raiff, B.R., Crane, D., Warrender, E., Lyles, C., Abroms, L. and Thrul, J.: “Developing a Game (Inner Dragon) Within a Leading Smartphone App for Smoking Cessation: Design and Feasibility Evaluation Study”, JMIR Serious Games, Vol.11, e46602 (2023)
- (2) 中島健太, 新妻実保子: “Virtual-pet Assisted Activity におけるバーチャルペットと身体動作が心理的及び生理的効果に与える影響”, 知能と情報 (日本知能情報ファジィ学会誌), Vol.33, No.3, pp.678-685 (2021)
- (3) Julkunen, V.: “Keeping the Streak Alive: Motivation and Language Learning in Duolingo”, Master’s thesis, University of Oulu (2025)